

Реалізація міжпредметних зв'язків в процесі підготовки бакалаврів фізики / С.О. Карплюк, Т.Л. Кіпаєва // Наукові записки / Ред. кол.: В.Ф.Черкасов, В.В. Радул, Н.С. Савченко та ін. – Вип. 173. Ч. 2. – Серія: Педагогічні науки. – Кропивницький: РВВ ІДПУ ім. В.Винниченка, 2018. – 312 с. – С. 107–110.

УДК 373:372.853

КАРПЛЮК Світлана Олександрівна –

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри прикладної математики та інформатики Житомирського державного університету ім.

Івана Франка

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-6988-0531>

e-mail: aleksa@zu.edu.ua

КІПАЄВА Тетяна Леонідівна –

асистент кафедри фізики та охорони праці Житомирського державного університету ім. Івана Франка

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0001-8021-0697>

РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ В ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ ФІЗИКИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.

Необхідність інтеграції природничо-наукового знання в зміст і методи навчання фізики, які відображені в Національній доктрині розвитку освіти України у ХХІ ст., Законі України «Про освіту», Указі Президента України «Про заходи щодо забезпечення пріоритетного розвитку освіти в Україні» зумовлюють перебудову діяльності освітньої галузі. Одними із пріоритетних напрямів удосконалення є розвиток творчої особистості та цілісного природничо-наукового світогляду учнів через формування у них предметних компетентностей.

Вирішення цього завдання за умови інтеграції освітнього процесу, є одним з ефективних чинників оптимізації освітнього процесу навчання, що сприяє системному пізнанню світу. Питання міжпредметної (МП) інтеграції під час навчання фізики нині набуває значної актуальності, оскільки зміст фізики не може вирішити в повному обсязі пізнання природних явищ без залучення знань з інших дисциплін.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблему міжпредметних зв'язків розкрито у працях Г. Бібік, М. Бенедисюк, О. Бугайова, С. Гончаренка, І. Зверєва, І. Козловської, О. Ляшенка, В. Максимової, Л. Момот, М. Садового, П. Самойленка, С. Ткаченко, А. Усової, В. Шарко, Г. Шатковської, де ґрунтовно висвітлено теоретичні та змістові їх аспекти. Водночас реальність потребує подальшого вивчення й удосконалення теорії інтеграції МЗ, зокрема, створення системи завдань МЗ для навчання фізики в основній школі, яка досі не досліджувалася з точки зору цілісності та відповідності до загальних цілей підготовки випускників закладів загальної середньої освіти.

Мета статті – дослідити особливості використання міжпредметних зв'язків в процесі підготовки бакалаврів фізики.

Методи дослідження. Порівняння основних науково-педагогічних та методичних концепцій навчання фізики в закладах вищої освіти; аналіз, зіставлення, узагальнення і систематизація даних, одержаних у процесі вивчення Державного стандарту вищої освіти, навчальних планів, науково-педагогічної літератури.

Виклад основного матеріалу дослідження. Проблема реалізації міжпредметних зв'язків дисциплін в процесі підготовки бакалаврів фізики є однією із найважливіших у педагогіці, що зумовлено, насамперед, сучасними процесами інтеграції та диференціації наукових і технічних галузей діяльності людини й виникненням загально наукових теорій (теорії

систем, теорії інформації, кібернетики та ін.), які внесли нові ідеї в дослідження складних системних об'єктів природи і суспільства [5].

Послідовна, систематична реалізація міжпредметних зв'язків у педагогічному процесі значно підсилює його загальну ефективність, а разом із тим позитивно впливає на навчання, різнобічний розвиток студентів.

Реалізація дидактичних принципів навчання (науковості, систематичності та послідовності, доступності, дохідливості викладання, зв'язку навчання із життям, свідомості та активності студентів, наочності й ін.) в освітньому процесі, як відомо, досягається забезпеченням певних умов. Одними з перших у низці цих умов виступають міжпредметні зв'язки.

Міжпредметні зв'язки в навчанні відображають комплексний підхід до виховання і навчання, дозволяють виокремити головні елементи змісту освіти. Дані зв'язки формують конкретні знання студентів, розкривають гносеологічні проблеми, без яких неможливе системне засвоєння основ наук.

Міжпредметні зв'язки включають студентів в оперування пізнавальними методами, що мають загальнонауковий характер (абстрагування, моделювання, узагальнення, аналогія та інші).

Розв'язання питань практичного налагодження міжпредметних зв'язків потребують визначення педагогічних умов. До педагогічних умов, що забезпечують реалізацію міжпредметних зв'язків у процесі вивчення курсу фізики в закладах вищої освіти, відносимо:

- врахування специфіки налагодження міжпредметних зв'язків в освітньому процесі;
- дотримання вимог щодо налагодження взаємозв'язків фізики та інших навчальних дисциплін;

- узгодження навчальних програм з різних дисциплін, відображення в них міжпредметних зв'язків;
- акцентування міжпредметних зв'язків у навчальній літературі;
- розроблення методичного забезпечення міжпредметних зв'язків;
- координація педагогічної взаємодії суб'єктів освітнього процесу;
- моделювання міжпредметних зв'язків тощо.

Визначаючи методичні аспекти реалізації міжпредметних зв'язків у освітньому процесі закладів вищої освіти, беремо до уваги те, що під час вивчення фізики студенти повинні засвоїти головні ідеї (зміст понять, положень, законів, теорій тощо), знати галузі їхнього використання, оволодіти практичними вміннями з розв'язування різних типів фізичних задач, навичками проведення фізичного експерименту, методикою навчання фізики в школі тощо. Вивчення фізики має сприяти розвитку гуманістичних рис особистості бакалавра фізики, його творчого потенціалу, виховувати екологічну культуру й мислення, бережливе ставлення до довкілля, розвивати потребу в здоровому способі життя тощо.

У процесі вивчення фізики формуються різноманітні компетентності (полікультурні, соціокультурні, комунікативні, інформаційні, трудові тощо). У цьому контексті особливої актуальності, набуває проблема реалізації міжпредметних зв'язків фізики з іншими дисциплінами (хімією, біологією, географією, математикою, основами екологічних знань тощо).

За педагогічним словником, термін «міжпредметні зв'язки» визначається як взаємне узгодження навчальних програм, зумовлене системою наук та дидактичною метою [1, с. 210]. М. Фіцула визначає міжпредметні зв'язки як узгодженість між навчальними предметами, що надає змогу розглядати факти і явища реальної дійсності з різних точок зору, із позицій різних дисциплін [6, с. 106]; П. Кулагін – як принцип

навчання, за яким навчання нового програмного матеріалу будується з урахуванням змісту суміжних навчальних предметів [3, с. 2]; В. Максимова – як засіб відображення у змісті кожного навчального предмета та в навчальній діяльності продуктів міжнаукової інтеграції, оскільки вони сприяють реалізації принципу науковості у змісті навчання [4, с. 28].

Міжпредметні зв'язки відображають комплексний підхід до виховання та навчання, який надає можливість виокремити як основні елементи змісту освіти, так і взаємозв'язки між навчальними предметами. На будь-якому етапі навчання завдяки інтеграції знань міжпредметні зв'язки виконують виховну, розвиваючу та детермінуючу функції, що підвищує продуктивність перебігу психічних процесів. Міжпредметні зв'язки формують конкретні знання учнів, включають їх в оперування пізнавальними методами, які мають загальнонауковий характер (абстрагування, моделювання, аналогія, узагальнення тощо) [2, с. 210].

Розрізняють два типи зв'язків між навчальними предметами: тимчасові (хронологічні) і понятійні (ідейні). Перші передбачають узгодження в часі проходження програми з різних предметів, другі – однакове трактування наукових понять на основі загальних методичних положень. Міжпредметні зв'язки можуть бути розкритими і за спільністю методів дослідження (експериментальний метод у фізиці і хімії, метод моделей у фізиці і математиці тощо). Практично викладачам курсів фізики в закладах вищої освіти доводиться мати справу з трьома видами міжпредметних тимчасових зв'язків: попередніми, супутніми і перспективними.

– *Попередні міжпредметні зв'язки* – це такі зв'язки, які при вивченні матеріалу курсу фізики спираються на раніше отримані знання з інших предметів (наприклад, на знання з курсів природознавства, географії, математики).

– *Супутні міжпредметні зв'язки* – це зв'язки, що враховують той факт, що ряд питань і понять одночасно вивчаються як з фізики, так і з інших предметів (наприклад, поняття про вектор майже одночасно дається в курсах геометрії і фізики; поняття про звук вивчається у фізиці, а органи слуху – в біології).

– *Перспективні міжпредметні зв'язки* використовуються тоді, коли вивчення матеріалу з фізики випереджає його застосування в інших предметах (наприклад, поняття про будову атома у фізиці вивчається раніше, ніж в курсі хімії).

Важливим етапом, що визначає успішність здійснення міжпредметних зв'язків, є попередня підготовка викладача. Вона включає аналіз підручників з фізики, збірників задач і методичної літератури з метою встановлення рівня відображення в них вимог навчальних програм. Це дозволяє викладачеві підібрати питання даної теми, які доцільно розглянути з використанням міжпредметних зв'язків. Важливо вивчити матеріал з підручників суміжних дисциплін і узгодити вивчення матеріалу з фізики з опорними знаннями з інших предметів. Обсяг матеріалу, який інтегрується з інших предметів, повинен бути невеликим. Готуючись до уроку, викладач повинен вирішити питання глибини розкриття матеріалу з міжпредметних зв'язків в курсі фізики.

Засоби і прийоми для загального і точного вираження залежності між фізичними величинами, які отримуються в результаті експерименту або теоретичних досліджень – все це дає математика для фізики. Саме тому методи і зміст викладання фізики залежать від рівня математичної підготовки учнів. Навчальна програма з фізики складена так, що вона враховує знання учнів і з математики. Весь курс фізики базується на попередніх зв'язках з математикою. Взаємозв'язок математики і фізики визначаються насамперед: наявністю загальної предметної галузі, яка

вивчається з різних точок зору; взаємодією ідей і методів. Ці зв'язки можна умовно розділити на три види, а саме:

1. Фізика ставить завдання і створює необхідні для їх вирішення математичні ідеї та методи, які надалі служать базою для розвитку математичної теорії.

2. Розвинена математична теорія з її ідеями і математичним апаратом використовується для аналізу фізичних явищ, що часто стимулює виникнення нової фізичної теорії, яка у свою чергу, призводить до якісного розвитку фізичної картини світу і виникнення нових фізичних проблем.

3. Розвиток фізичної теорії спирається на наявний математичний апарат, але останній вдосконалюється і розвивається по мірі його застосування у фізиці.

Для реалізації міжпредметних зв'язків використовують наступні засоби і методи навчання: наочні посібники, електронні посібники, електронну бібліотеку, Internet, спеціально виготовлену предметну наочність, умовно-графічну наочність, самостійні спостереження учнів, ППЗ з фізики, мультимедійні анімації, презентації.

Тісний зв'язок між курсами математики і фізики є традиційним. Сучасний курс математики побудований на ідеях множини, функції геометричних перетворень, що охоплюють різні види симетрії. Студенти вивчають похідні елементарних функцій, інтеграли і диференціальні рівняння. Математика не тільки дає фізиці обчислювальний апарат, але й збагачує її в ідейному плані.

Реалізація міжпредметних зв'язків фізики й математики сприяє розвитку теоретичного пізнання фізичних об'єктів, оскільки: формується загально-змістовний вигляд досліджуваного об'єкта; виявляються умови походження понять, законів; засвоюються способи отримання нових знань; розкривається сутнісна сторона законів; об'єднуються часткові закони; загальнонаукові методи і прийоми перетворюються в інструмент

пізнавальної діяльності; встановлюється зв'язок між предметною реальністю, наочною і абстрактно-математичною формою знань.

Вивчення математики та фізики відбувається паралельно, вони доповнюють одна одну. Студенти повинні вивчати математику не як окремий предмет, а у взаємозв'язку з іншими предметами природничого циклу. Як свідчить досвід практичної реалізації міжпредметних зв'язків між математикою та фізикою, що реалізуються на заняттях з різних курсів математики, дієвим засобом є розв'язування комплексних синтезованих задач, які інтегрують знання кількох предметів.

Математика дає фізиці засоби і прийоми загального і точного вираження залежності між фізичними величинами, які відкриваються в результаті експерименту або теоретичних досліджень. Тому зміст і методи викладання фізики залежать від рівня математичної підготовки студентів.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.

Виявлення й майбутня реалізація необхідних і важливих для пояснення провідних положень навчальних тем міжпредметних зв'язків дозволяє: зосередити увагу викладачів та студентів на головних аспектах університетського курсу фізики, які мають важливу роль у розкритті провідних наукових ідей; виконувати етапну організацію роботи щодо встановлення міжпредметних зв'язків, повсякчас ускладнюючи завдання, розширюючи межі поля дії творчої ініціативи й пізнавальної самодіяльності студентів, використовуючи все різноманіття дидактичних засобів для ефективного «внесення» багатосторонніх міжпредметних зв'язків; формувати в студентів загальні та предметну компетентності засобами завдань міжпредметного змісту.

Перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження полягають у розробці та детальному описі структурних елементів методики використання міжпредметних зв'язків в процесі підготовки

бакалаврів фізики в закладах вищої освіти, а також впровадження ІКТ в процес підготовки бакалаврів фізики.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Головань Н. С. Опыт в структуре компетентности личности // Н. С. Головань, В. В. Яценко / Психология и педагогика на современном этапе: сб. матер. V Междунар. научно-практ. конф. – Ставрополь: Центр научного знания «Логос», 2014. – 121 с.

2. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник / Семен Устимович Гончаренко. – К.: Либідь, 1997. – 374 с.

3. Кулагин П. Г. Влияние межпредметных связей на усвоение программного материала в вечерней школе : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. наук: спец. 13.00.01 “Теория и методика профессионального образования” / Г. П. Кулагин. – М., 1965. – 18 с.

4. Максимова В. Н. Межпредметные связи в учебно-воспитательном процессе современной школы / В. Н. Максимова. – М. : Просвещение, 1987. – 160 с.

5. Про Національну доктрину розвитку освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/347/2002>.

6. Фіцула М. М. Педагогіка : [навч. посіб. для студ. вищ. пед. закладів освіти] / М. М. Фіцула. – К. : Академія, 2000. – 544 с.

REFERENCES

1. Golovan, N. S., Yatsenko, V. V. (2014). Opyt v strukture kompetentnosti lichnosti: Psikhologiya i pedagogika na sovremennom etape: sb. mater. V Mezhdunar. nauchno-prakt. konf. [Experience in the structure of the competence of the individual]. Stavropol: Tsentr nauchnogo znaniya «Logos»

2. Honcharenko, S. U. (1997). Ukrainskyi pedahohichnyi slovnyk [Ukrainian Pedagogical Dictionary]. Kyiv: Lybid.

3. Kulagin, P. G. (1965). Vliyaniye mezhpredmetnykh svyazey na usvoyeniye programmnoho materiala v vecherney shkole : avtoref. dis. na soisk. uchen. step. kand. ped. nauk: spets. 13.00.01 «Teoriya i metodika professionalnogo obrazovaniya» [The influence of interdisciplinary relations on the assimilation of program material in the evening school]. Moscow.

4. Maksimova, V. N. (1987). Mezhpredmetnyye svyazi v uchebno-vospitatelnom protsesse sovremennoy shkoly [Interdisciplinary communication in the educational process of the modern school]. Moscow: Prosveshcheniye.

5. Pro Natsionalnu doktrynu rozvytku osvity [About the National Doctrine of Education Development]. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu do resursu: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/347/2002>

6. Fitsula, M. M., (2000). Pedahohika : navch. posib. dlia stud. vyshch. ped. zakladiv osvity [Pedagogy]. Kyiv: Akademiia.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Карплюк Світлана Олександрівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри прикладної математики та інформатики Житомирського державного університету імені Івана Франка.

Коло наукових інтересів: використання педагогічних програмних засобів у професійній діяльності, інформаційно-аналітичні Web-рієнтовані системи управління процесом навчання, використання педагогічних програмних засобів у професійній діяльності.

Кіпаєва Тетяна Леонідівна – асистент кафедри фізики та охорони праці Житомирського державного університету ім. Івана Франка.

Коло наукових інтересів: удосконалення методів і засобів навчання фізиці і астрономії в школі та вузі.

СВЕДИНИЯ ОБ АВТОРЕ

Карплюк Светлана Александровна – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры прикладной математики и информатики Житомирского государственного университета имени Ивана Франко.

Круг научных интересов: использование педагогических программных средств в профессиональной деятельности, информационно-аналитические Web-ориентированные системы управления процессом обучения, использование педагогических программных средств в профессиональной деятельности.

Кипаева Татьяна Леонидовна – ассистент кафедры физики и охраны труда Житомирского государственного университета им. Ивана Франко.

Круг научных интересов: совершенствование методов и средств обучения физике и астрономии в школе и вузе.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Karpliuk Svitlana Oleksandrivna – candidate of pedagogical sciences, associate professor, associate professor of the Department of Applied Mathematics and Informatics of the Zhytomyr Ivan Franko State University.

Circle of scientific interests: the use of pedagogical software tools in professional activities, information and analytical Web-driven learning process control systems, and the use of pedagogical software tools in professional activities.

Kipaieva Tetiana Leonidivna – assistant of the Department of Physics and Labor Protection of the Zhytomyr Ivan Franko State University.

Circle of scientific interests: improvement of methods and means of teaching physics and astronomy at school and high school.

**КАРПЛЮК Світлана Олександрівна, КІПАЄВА Тетяна Леонідівна.
РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ В ПРОЦЕСІ
ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ ФІЗИКИ.**

Анотація. У статті розкрито питання використання міжпредметних зв'язків у процесі підготовки бакалаврів фізики у закладах вищої освіти України. Визначено сутність поняття «міжпредметні зв'язки», розглянуто різні підходи до тлумачення даного поняття; описано класифікації видів міжпредметних зв'язків; проаналізовано науково-педагогічну та методичну літературу з досліджуваної проблеми; розроблено методичні рекомендації щодо використання міжпредметних зв'язків в процесі підготовки бакалаврів фізики; визначено засоби та методи ефективної реалізації міжпредметних зв'язків на заняттях з фізики; детально розглянуто використання математичного апарату в процесі навчання фізики в закладах вищої освіти.

Ключові слова: міжпредметні зв'язки, інтеграція науки, підготовка бакалаврів фізики, організація навчання, заклади вищої освіти.

КАРПЛЮК Светлана Александровна, КИПАЕВА Татьяна Леонидовна. РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ ФИЗИКИ.

Аннотация. В статье раскрыты вопросы использования межпредметных связей в процессе подготовки бакалавров физики в учреждениях высшего образования Украины. Определена сущность понятия «межпредметные связи», рассмотрены различные подходы к толкованию данного понятия; описано классификации видов межпредметных связей; проанализировано научно-педагогическую и методическую литературу по исследуемой проблеме; разработаны методические рекомендации по использованию межпредметных связей в процессе подготовки бакалавров физики; определены средства и методы эффективной реализации межпредметных связей на занятиях по физике; подробно рассмотрено использование математического аппарата в процессе обучения физике в учреждениях высшего образования.

Ключевые слова: межпредметные связи, интеграция науки, подготовка бакалавров физики, организация обучения, высшие учебные заведения.

KARPLYUK Svitlana Oleksandrivna, KIPAYEVA Tetyana Leonidivna. IMPLEMENTATION OF INTER-COMMERCIAL LINKS IN THE PROCESS OF PREPARATION OF PHYSICS BACALAVERS.

Abstract. The need for integration of scientific knowledge into the content and methods of teaching Physics are reflected in the State National Program "Education (Ukraine: XXI Century)", the Law of Ukraine "On Higher Education" and the President of Ukraine Decree "On Measures to Ensure the Priority Development of Education in Ukraine". Thus, some changes should be introduced into the educational sphere. The priority is given to the development of pupils' creativity and holistic scientific outlook by means of the formation of subject-related competences.

It is considered, that to form the latter means to optimize the educational process and to favour systemic cognition of the world. The issue of interdisciplinary integration in teaching Physics is rather crucial nowadays, since the content of Physics cannot cover cognition of natural phenomena to the fullest, without a range of other disciplines to be involved. Learning Physics in terms of interdisciplinary integration in middle school facilitates holistic knowledge and thinking, required for solving Physics problems of interdisciplinary content, working on scientific projects or carrying out experiments. Moreover, interdisciplinary integration provides the formation of pupils' competence in Physics, including qualities necessary for further successful learning.

The article discusses the use of intersubject links in the process of preparing bachelors of physics in institutions of higher education in Ukraine. The essence of the concept of "intersubject communications" is defined, various approaches to the interpretation of this concept are considered; describes the classification of types of intersubject connections; the

scientific-pedagogical and methodical literature on the investigated problem is analyzed; Methodical recommendations for the use of intersubject links in the process of preparation of bachelors of physics have been developed; the means and methods for the effective realization of intersubject connections at the classes in physics are determined; In detail, the use of a mathematical apparatus in the process of teaching physics in institutions of higher education is considered.

Key words: *intersubject communications, integration of science, preparation of bachelors of physics, organization of training, higher educational institutions.*